

University of Groningen

Beds of grass at Banc d'Arguin, Mauritania

El-Hacen, El-Hacen Mohamed

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2019

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

El-Hacen, E-H. M. (2019). *Beds of grass at Banc d'Arguin, Mauritania: Ecosystem infrastructures underlying avian richness along the East Atlantic Flyway*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Résumé de la thèse

Les motivations de la thèse

Le Banc d'Arguin joue un rôle crucial, par sa position au croisement des voies de migration, à la fois des oiseaux et poissons migrateurs. Il héberge les plus grandes concentrations d'oiseaux de rivage hivernants au monde et les plus grandes colonies d'oiseaux de mer nicheurs en Afrique. Il est également la plus importante zone de nurserie de poisson dans la région, y compris des espèces menacées. Le Banc d'Arguin est répandu par la plus large zone intertidale à herbiers marins en Afrique et l'une des plus proches de l'état écologique vierge, le long de la voie de migration Est-Atlantique. La présence des traits des conditions hydrologiques anciennes, lui confère d'être le seul estuaire fossile connu au monde.

Les objectifs

Malgré leurs valeurs écologiques importantes, les herbiers du Banc d'Arguin, cependant, ont suscité peu d'attention pour la recherche comparativement aux herbiers du Nord situés le long de la voie de migration, ne serait-ce que pour le manque d'études de résilience. L'objectif central de cette thèse était de mieux comprendre le fonctionnement des prairies d'herbiers du Banc d'Arguin, en mettant l'accent sur leur dynamique et résilience. Pour y arriver, nous proposons (i) d'abord d'évaluer l'historique de la dynamique des herbiers marins à l'aide d'images effectuées à long terme par Landsat, et comparer la structure de la communauté benthique (biomasse, composition spécifique) et la productivité secondaire (P/B) obtenues dans deux investigations du benthos à grande échelle, réalisées en 1986 (historique) et en 2014 (récente) ; (ii) étudier les effets de l'hydrodynamisme sur la stabilité, la morphologie, la teneur en éléments nutritifs des herbiers et leurs réponses à une surcharge en éléments nutritifs ; (iii) évaluer le potentiel de récupération des herbiers marins en zone intertidale après une perturbation le long d'un gradient latitudinal et identifier les principaux facteurs environnementaux affectant le taux de récupération ; (iv) examiner les mécanismes sous-jacents au fonctionnement des mosaïques du Banc d'Arguin ; et (v) étudier la dynamique des populations d'oiseaux aquatiques au Banc d'Arguin au cours des quatre dernières décennies et discuter les facteurs de changement possibles.

Les principaux résultats

Le **chapitre 2** présente une synthèse des connaissances des communautés benthiques à grande échelle, montrant un basculement des polychètes aux bivalves dominants dans les bancs intertidaux, en accord avec un doublement de la couverture en herbiers. Ce changement a entraîné une diminution substantielle de la production secondaire ainsi que les principales proies pour les oiseaux de rivage. Ces résultats projettent de nouvelles préoccupations sur l'avenir des oiseaux de rivage le long de la

voie de migration Est-Atlantique ; à part la dégradation des habitats, la perte des proies favorables apparaît en tant qu'aspect important qui doit être pris en compte dans les futures mesures de conservation et de gestion.

Au **chapitre 3**, nous avons trouvé que le gradient hydrodynamique avait des effets spatio-temporels forts sur le statut des nutriments au niveau des herbiers et de leur stabilité, pour lesquels l'action croissante des vagues est proportionnelle avec la limitation en nutriments et la stabilité des herbiers. Nous avons également constaté que l'ampleur de l'effet de l'addition d'une charge de nutriments sur les herbiers est étroitement liée à l'exposition aux actions des vagues ; le site le plus exposé étant le plus sensible à la perte de biomasse due à la fertilisation et le site protégé étant moins sensible. Les résultats suggèrent également que l'azote est un facteur limitant, dans une large mesure, pour les herbiers intertidaux du Banc d'Arguin.

Au **chapitre 4**, nous avons mis en évidence la présence 'd'un ralentissement critique', c'est-à-dire, l'augmentation du temps de rétablissement de systèmes complexes à l'approche d'un point de bascule, chez *Zostera noltii* le long d'un gradient de dessiccation à la limite septentrionale de son aire de répartition, au Banc d'Arguin. Les résultats ont révélé que *Z. noltii* du Banc d'Arguin a une faible capacité de récupération après avoir subi des événements mortels, ce qui indique clairement que ces prairies sont sur un point tournant, en particulier sur la partie supérieure de la zone intertidale. Notre expérimentation illustre que la récupération des herbiers est fonction de l'intensité de la perturbation, laquelle a été identifiée comme une nouvelle dimension à prendre en compte dans les futures évaluations de la réponse critique des herbiers. Enfin, l'évaluation du ralentissement critique le long d'un gradient latitudinal peut fournir un bon indice de la vulnérabilité des herbiers marins au stress de dessiccation et aux phénomènes météorologiques extrêmes dus au réchauffement climatique. Au Banc d'Arguin, le ralentissement le long d'un gradient latitudinal semble être en rapport avec le gradient latitudinal de la résilience et la diminution de la capacité des bancs intertidaux supérieurs à résister aux perturbations.

Au **chapitre 5**, nous avons démontré de manière empirique que les mosaïques du Banc d'Arguin sont le résultat d'une boucle tri-directionnelle entre organismes ingénieurs constitués des flamants roses, des crabes, des biofilms et de l'hydrodynamisme. Cette boucle rétroactive peut être considérée comme le premier exemple d'une boucle écologique marine auto-catalytique, où les flamants roses et crabes d'un côté et biofilms de l'autre côté favorisent mutuellement le recyclage des éléments et la productivité du milieu. Ce chapitre a mis en évidence le fait que de nombreuses interactions écologiques ne peuvent être démontrées que dans des habitats intacts où les organismes peuvent vivre en harmonie.

Le **chapitre 6** présente une synthèse des sept campagnes de dénombrement des oiseaux au Banc d'Arguin effectuées depuis janvier 1980, en plus des dénombrements annuels spécifiques de la région d'Iwik initiés depuis 2003. Elle met en évidence un changement dans la composition des communautés des oiseaux marins dans les quatre décennies passées. Nos résultats suggèrent un déclin général des espèces qui dépendent des vasières intertidales pour se nourrir et une augmentation des espèces qui dépendent des poissons et des crevettes en zones du sublittoral et du large.

Orientations pour les recherches futures : quelles lacunes faudrait-il combler ?

Cette thèse apporte des réponses à certaines questions fondamentales en écologie de la zone intertidale, en particulier la résilience des herbiers marins subtropicaux. Il n'est pas exception, en science, que plusieurs questions restent sans réponses quoiqu'elles puissent être essentielles pour la conservation et la compréhension de l'écosystème du Banc d'Arguin. Par conséquent, nous proposons quelques orientations pour les futures recherches et les programmes de suivi à long terme afin de mieux fonder les bases de la protection de cette zone sur des avis scientifiques bien élaborés.

Les herbiers marins sont visiblement très dynamiques avec des conséquences sur le fonctionnement de l'écosystème, notamment la composition des communautés benthiques et la productivité (chapitre 2). Les causes du changement observé des herbiers sont bien étudiées, mais ne sont certainement pas entièrement comprises. L'impact de la dynamique des herbiers sur la communauté benthique a été étudié en se basant sur deux investigations ponctuelles plutôt qu'un suivi à long terme, ce qui masque la variabilité saisonnière (Ahmedou Salem et al., 2014) et interannuelle à une échelle générale. De plus, les analyses du benthos n'ont pas pris en compte l'espèce *Senilia senilis*, ce qui limite nos connaissances au changement observé dans la structure des communautés benthiques et à la dynamique des herbiers marins. En fait, le rôle de cette espèce, très abondante en zone intertidale, dans le fonctionnement de l'écosystème du Banc d'Arguin reste peu étudié. Par exemple, on ne sait pas encore quels sont les facteurs déterminants de l'abondance de *Senilia*, ni quel est l'effet de la dynamique de *Senilia* sur la dynamique des herbiers marins et les populations de *Loripes* et de *Dosinia*.

L'expérimentation mise en œuvre pour l'étude de récupération des herbiers a été menée sur un site (chapitre 4) sans tenir compte de l'effet de l'hydrodynamisme, du type de sédiment et de l'état des éléments nutritifs. Ces facteurs semblent jouer un rôle important dans la résilience des herbiers marins (chapitre 3). Ainsi, afin de mieux prédire la récupération des herbiers à une échelle plus large, il convient de reconduire l'étude sur des sites présentant des contrastes de force hydrodynamique.

Enfin, les résultats des changements dans les populations d'oiseaux aquatiques soulignent également la nécessité de mise en place de programmes de recherche réguliers sur le long terme et des

plans de suivi afin d'approfondir les connaissances sur les dynamiques des oiseaux aquatiques ; les connaissances sur les oiseaux peuvent donner une ouverture à travers laquelle on comprend des phénomènes, utiles dans la compréhension de l'écosystème du Banc d'Arguin, qui aident à sa conservation et à sa durabilité. Les gestionnaires du Banc d'Arguin doivent s'efforcer à avoir des programmes de suivi à long terme comprenant des indicateurs biologiques (oiseaux, mammifères, benthos, herbiers marins et phytoplancton) et physiques (température, vent, sédiment, flux d'éléments nutritifs et turbidité). Nos connaissances actuelles du fonctionnement des écosystèmes des bancs intertidaux du Banc d'Arguin sont le fruit des efforts déployés par les scientifiques Néerlandais de l'Institut royal des Pays-Bas pour la recherche maritime (NIOZ) et de l'Université de Groningen, qui ont la tradition d'organiser des expéditions annuelles initiées depuis les années 1980. De plus, les données de suivi à long terme de pêcheries du Banc d'Arguin, mis en œuvre par l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et de Pêches (IMROP), sont maintenant en cours d'analyse et devraient améliorer considérablement notre connaissance sur les tendances des ressources exploitées au Banc d'Arguin (Lemrabott, en préparation).

Cependant, le Banc d'Arguin bénéficiera fortement des programmes établis sur le long terme pour l'étude des communautés benthiques et le dénombrement des oiseaux, ainsi que l'étude des conditions abiotiques dominantes. Compte tenu du déclin actuel le long des voies de migration, un programme de suivi, à l'instar de celui des pêcheries, devrait être dédié aux oiseaux aquatiques du Banc d'Arguin et mis en œuvre par des enquêteurs permanant sur le terrain. Le programme de suivi conjoint Mauritano-Néerlandais des spatules Mauritanienes, *Platalea leucorodia balsaci*, a également permis de mieux comprendre ses exigences environnementales et tente d'améliorer le succès de reproduction de cette sous-espèce endémique (Piersma et al., 2012). Dans le même ordre d'idée, le statut de conservation du héron cendré Mauritanien *Ardea cinerea monicae*, une autre sous-espèce endémique, n'est pas connu ; cette espèce est préoccupante en l'état actuel faible d'existence d'information sur leur écologie. Ceci plaide pour la mise en place d'un programme urgent de baguage pour évaluer leur état de survie.

En proposant cette thèse pour une soutenance publique, je propose également mon engagement d'aider à atteindre les objectifs précédemment énoncés. Ma confiance est mise aux potentialités que possède le Parc National du Banc d'Arguin pour devenir la plaque tournante internationale des efforts de conservation des zones côtières sensibles, fondés sur les connaissances scientifiques, et pour faire partie du suivi « planétaire » des écosystèmes connectés à l'échelle mondiale, ce qui devrait être la préoccupation de tous.